

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076382

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 11-253221

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1999

(72)Inventor : OGURA KAZUYUKI

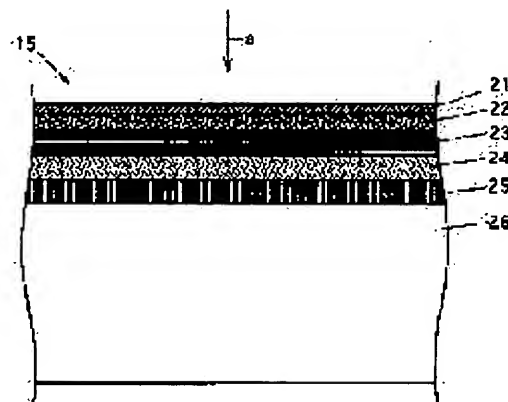
(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a tracking layer hardly damaged even when a medium is mechanically damaged by collision of a head or the like, and to make precisely position the head in an optical recording medium having on the surface at least the tracking layer for performing tracking control and a recording layer provided on the tracking layer for recording the information and used for recording and/or reproducing the information using the light from the adjacent place.

SOLUTION: This medium 15 has on the substrate 26 at least the tracking layer 24 for performing tracking control and the recording layer 22 provided on the layer 24 for recording the information and is used for recording and/or reproducing the information using the light

irradiated from the adjacent place in the direction (a) shown in the figure. A spacing layer 23 having a hardness higher than that of the layer 22 is formed between the layer 22 and the layer 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

DERWENT-ACC-NO: 2001-312240

DERWENT-WEEK: 200133

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium has spacing layer
with hardness greater than recording layer, formed between
recording layer, formed between recording layer and
tracking layer which performs tracking control on substrate

PATENT-ASSIGNEE: MINOLTA CAMERA KK[MIOC]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0253221 (September 7, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2001076382 A	March 23, 2001	N/A
008 G11B 007/24		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2001076382A	N/A	1999JP-0253221
September 7, 1999		

INT-CL (IPC): G11B007/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001076382A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The optical recording medium which performs recording and reproduction by near field light influence, has photochromic recording layer (22) formed on tracking layer (24) which performs tracking control on substrate. A spacing layer (23) with hardness greater than recording layer, is formed between recording and tracking layers.

DETAILED DESCRIPTION - The spacing layer consists of either O5 and ZrO or mixture essentially consisting of SiO₂, Al₂O₃, MgO, Si₃N₄, AlN and Ta₂.

USE - For recording and reproducing optical information in recording and reproduction apparatus.

ADVANTAGE - The tracking layer receives the collision of head or mechanical damage caused to the medium, enabling correct positioning of head.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the partial sectional view of the optical recording medium.

Photochromic recording layer 22

Spacing layer 23

Tracking layer 24

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM SPACE LAYER HARD GREATER RECORD LAYER

FORMING RECORD LAYER FORMING RECORD LAYER TRACK LAYER
PERFORMANCE

TRACK CONTROL SUBSTRATE

DERWENT-CLASS: T03 W04

EPI-CODES: T03-B01D1; W04-C01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-223958

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76382

(P2001-76382A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) IntCl⁷

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 5

F I

G 1 1 B 7/24

テマコード (参考)

5 3 5 A 5 D 0 2 9

5 3 5 F

5 3 5 G

5 2 2 A

5 3 4 K

5 2 2

5 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-253221

(22) 出願日

平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 小椋 和幸

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100074125

弁理士 谷川 昌夫

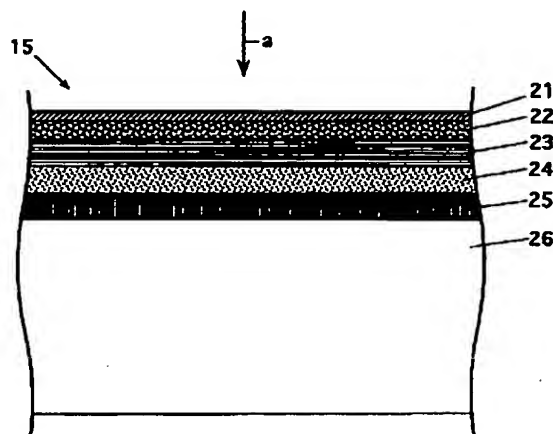
Fターム (参考) 5D029 LA14 LA16 LB01 LB07 LC13

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層上の記録層とを有し、近接場光による情報の記録及び (又は) 再生を行う光記録媒体であって、ヘッドが衝突するなどして媒体に機械的損傷を生じてもトラッキング層は損傷を受け難く、ヘッドの位置決めを正確に行うことができる光記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板26上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層24と、情報を記録するための、トラッキング層24上の記録層22とを有し、近接場光Lによる情報の記録及び (又は) 再生を行う光記録媒体15であり、記録層22とトラッキング層24との間に、記録層22よりも硬度が高いスペーシング層23が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層上の記録層とを有し、近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う光記録媒体であり、前記記録層と前記トラッキング層との間に、前記記録層よりも硬度が高いスペーシング層が設けられていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】前記記録層はフォトリソミック材料を含有する層である請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】前記スペーシング層は SiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Si_3N_4 、 AlN 、 Ta_2O_5 、 ZrO のうちいずれかの材料からなる層、又はこれらの材料のうちいずれかの材料を主成分とする混合物からなる層である請求項1又は2記載の光記録媒体。

【請求項4】前記スペーシング層の厚さが50nm以上である請求項1、2又は3記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体は光が照射されることで該媒体への情報の記録及び（又は）該媒体からの情報の再生（読み出し）が行われる。この光による情報の記録及び（又は）再生は、例えば、情報の記録及び（又は）再生を行う情報記録再生装置にて行われる。

【0003】情報記録再生装置では、通常、情報の記録及び（又は）再生のために光を射出できるヘッドが搭載されており、該ヘッドから射出された光を光記録媒体に照射することで、該媒体に対して情報の記録及び（又は）再生が行われる。このときヘッドの位置を光記録媒体の目的とする部位に対応させるためにトラッキング制御が行われる。

【0004】光記録媒体には、通常、情報を記録するための情報記録領域と、トラッキング制御を行うためのトラッキング領域とが設けられている。例えば、基板上にトラッキング領域としてトラッキング層が、情報記録領域として記録層が設けられている光記録媒体を用いて情報の記録及び（又は）再生を行う場合は、情報の記録及び（又は）再生はヘッドからの光を記録層に照射することで行われ、トラッキング制御はヘッドからトラッキング層に光を照射することで該トラッキング層におけるトラッキング情報に基づいて行われる。

【0005】ところで、最近では、高密度の情報の記録及び（又は）再生として近接場光による情報の記録及び（又は）再生が注目されている。近接場光による情報の記録及び（又は）再生は、ヘッドとして近接場光を射出できる近接場光発生装置を搭載した情報記録再生装置にて行われる。近接場光は、ヘッド（近接場光発生装置）

の近接場光射出部から数10nm～100nm程度までしか到達しないため、例えば、トラッキング領域としてトラッキング層を、情報記録領域として記録層を採用する光記録媒体においては、記録層は媒体表面近傍に配置する必要がある。また、一般的にトラッキング層も記録層と同様に媒体の表層近傍に配置されている。従って、近接場光記録用の媒体として、例えば、基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、該トラッキング層上の、情報を記録するための記録層とを有する光記録媒体が用いられる。

【0006】また、ヘッドからの近接場光を光記録媒体に到達させるためにヘッドは情報の記録及び（又は）再生時には光記録媒体に近接配置される。そのため、例えば、基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、該トラッキング層上の、情報を記録するための記録層とを有する光記録媒体を用いて近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う場合は、ヘッドが機械的衝撃などにより該媒体に衝突するなどして、該媒体における記録層の情報やトラッキング層の情報が一部破壊される可能性が高い。記録層の情報が一部破壊されたのみの場合には、エラー訂正などの信号処理技術により、情報を再生できる。また、情報の修復不可能な際には、情報の破壊領域を以後使用できないようにソフト的に決めることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、トラッキング層の情報が一部破壊されたときには、記録層の情報が一部破壊されたときとは異なり、正確なヘッドの位置決めが不可能となるために光記録媒体に対する情報の記録や再生自体が不可能となってしまう。これはハードディスク装置のように記録媒体の交換が容易でない情報記録再生装置においては大きな問題である。

【0008】そこで本発明は、基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層上の記録層とを有し、近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う光記録媒体であって、ヘッドが衝突するなどして媒体に機械的損傷を生じてもトラッキング層は損傷を受け難く、ヘッドの位置決めを正確に行うことができる光記録媒体を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するため、基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層上の記録層とを有し、近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う光記録媒体であり、前記記録層と前記トラッキング層との間に、前記記録層よりも硬度が高いスペーシング層が設けられていることを特徴とする光記録媒体を提供する。

【0010】本発明に係る光記録媒体では、トラッキン

グ制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層上の記録層との間に、該記録層よりも硬度が高いスペーシング層が設けられている。本発明に係る光記録媒体は、例えば、近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う情報記録再生装置に収容され、該装置に搭載されているヘッド（近接場光発生装置）から近接場光が前記記録層側から照射されることで、情報の記録及び（又は）再生が行われる。このとき、トラッキング層にもトラッキング用光が照射されてトラッキング制御が行われ、ヘッドが位置決めされる。

【0011】本発明に係る光記録媒体によると、ヘッドが衝突するなどして媒体に機械的損傷を生じても、前記記録層と前記トラッキング層との間に設けられている、前記記録層よりも硬度が高いスペーシング層がその衝撃に対して該トラッキング層を保護するので、該トラッキング層は損傷を受け難い。従って、前記トラッキング層におけるトラッキング情報に基づいてヘッドの位置決めを正確に行うことができる。本発明の光記録媒体は、記録媒体の交換が容易でない情報記録再生装置に収容される場合に特に有効である。

【0012】なお、本発明にいう「情報を記録するための記録層」は、これから情報を記録する層、既に情報を記録した層のいずれでもよい。また、「情報の記録及び（又は）再生を行う光記録媒体」には、情報の記録及び再生の双方を行える光記録媒体、既に情報が記録されており、その情報の再生を行える光記録媒体等がいずれも含まれる。

【0013】前記記録層としては、例えば、CD-R（Compact Disc Recordable）などで用いられるシアニンやフタロシアニンなどの有機色素を含有する層や、スピロピラン系化合物やジアリールエテン系化合物などのフォトクロミック材料を含有する層などを挙げることができる。この記録層は、例えば真空蒸着法やスピンコート法などの方法により形成できる。なお、前記記録層がフォトクロミック材料を含有する層である場合には、光の光子で情報の記録が行われる、いわゆる光子モードで記録が起こるため、非常に微弱な光を用いた記録に適する。

【0014】近接場光を用いた情報の記録及び（又は）再生においては、例えば、近接場光発生装置として微小開口を有する近接場光射出部を採用する場合、近接場光は、該近接場光発生装置の近接場光射出部の該微小開口に光源から光を集光することで発生させることができるが、開口程度の大きさの光スポットが得られる領域は開口から数10nm～100nm程度の領域であり、例えば直径100nmの円形の開口を用いる場合では、開口から概ね50nmまでの領域である。よってこの場合、記録層の厚さは略50nmあれば十分なのであって、これ以上の層厚があったとしても無駄となり、余分の記録

材料を用いる必要があることから、それだけコストが高くなってしまう。よって、前記記録層の層厚としては、約50nmを例示できる。

【0015】前記スペーシング層に用いることができる材料としては、該スペーシング層が前記記録層よりも硬度が大きい乃至高い層にできる材料を採用でき、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、金属硫化物、金属セレン化物などの金属化合物を例示できる。このスペーシング層は、例えば真空蒸着法や反応性スパッタリング法などの方法により形成できる。なお、前記スペーシング層として金属化合物を用いる場合の具体例としては、酸化ケイ素（ SiO_2 ）、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、酸化マグネシウム（ MgO ）、窒化ケイ素（ Si_3N_4 ）、窒化アルミニウム（ AlN ）、酸化タantal（ Ta_2O_5 ）、酸化ジルコニウム（ ZrO ）のうちいずれかの材料からなる層、又はこれらの材料のうちいずれかの材料を主成分とする混合物からなる層を挙げることができる。

【0016】前記スペーシング層の厚さは50nm以上とすることが望ましい。この厚さが50nmより小さいと、スペーシング層を設けることで前記トラッキング層を保護する利点が得られ難い。また、厚さが数100nmを越えると、トラッキング層保護の信頼性は上がるものの、記録層とトラッキング層との間の距離が大きくなりトラッキングの精度が落ちるという問題が生じ易いため、スペーシング層の厚さは500nm以下にすることが好ましい。

【0017】本発明の光記録媒体では、例えば、前記記録層において記録部と未記録部とで光学的特性を互いに異ならしめることで情報の記録を行い、記録部と未記録部とで光学的特性が互いに異なることを利用して情報の再生を行うことができる。前記トラッキング層においてトラッキングパターン部とそれ以外の部分とで光学的特性が互いに異なることを利用してトラッキング制御を行うことができる。前記トラッキング層としては、トラッキングパターン部として、例えば、同心円状又は螺旋状のパターン部が形成されている層を例示できる。

【0018】「光学的特性が異なる」とは、例えば、情報の再生を行うための所定の波長の光に対する光反射率が前記記録層における記録部と未記録部とで異なっていることやトラッキング制御を行うための所定の波長の光に対する光反射率が前記トラッキング層におけるトラッキングパターン部とそれ以外の部分とで異なっていること、などをいう。

【0019】例えば、近接場光による情報の記録及び（又は）再生を行う情報記録再生装置では、前記トラッキング層におけるトラッキングパターン部とそれ以外の部分についての反射光の光量を検出し、その光反射率の差を利用して、ヘッドをトラッキングパターン部に追跡させることでヘッドの位置決め、すなわちトラッキング

制御が行われる。この光反射率の差は5%~10%程度あれば良好にその差を判別して検出することができる。

【0020】なお、光学的特性の異なりは、この光反射率による場合に限らず、例えば、情報の再生を行うための所定の波長の光に対する光透過率が前記記録層における記録部と未記録部とで異なっている場合やトラッキング制御を行うための所定の波長の光に対する光透過率が前記トラッキング層におけるトラッキングパターン部とそれ以外の部分とで異なっている場合を挙げることができる。この場合、透過光の光量を検出するタイプの情報記録再生装置において、その光透過率の差を利用することになる。

【0021】また、前記記録層において情報の再生を行うための所定の波長の光に対する記録部からの反射光の偏光方向と入射光の偏光方向の差が未記録部からの反射光の偏光方向と入射光の偏光方向の差とは異なっている場合や前記トラッキング層においてトラッキング制御を行うための所定の波長の光に対するトラッキングパターン部からの反射光の偏光方向と入射光の偏光方向との差が該トラッキングパターン部以外の部分からの反射光の偏光方向と入射光の偏光方向との差とは異なっている場合を挙げることができる。この場合、偏光方向を検出するタイプの情報記録再生装置において、その偏光方向の差を利用することになる。

【0022】さらに、これら光反射率、光透過率、偏光方向の差異を、情報の記録、再生及びトラッキングにおいて、組み合わせて、或いは使い分けて利用することができる。例えば、情報の記録や再生においては光反射率（又は光透過率）を、トラッキングにおいては光透過率（又は光反射率）を利用してもよい。前記トラッキング層に用いることができる材質としては、具体的にはフォトクロミック材料であるスピロピラン系化合物をポリスチレン樹脂に分散させたものを例示できる。この場合、トラッキング層の厚さは、50nm~200nmとすることが望ましい。

【0023】前記基板に用いることができる材料としては、ガラスや種々のプラスチックを例示できる。このプラスチックとしては、例えば、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などを挙げることができる。本発明に係る光記録媒体においては、反射光量の変化により情報の再生或いはトラッキング制御をする場合に、光量変化の検出を容易にするために前記基板と前記トラッキング層との間に反射層を設けてもよい。この反射層に用いることができる材料としては、光反射性を有する金属、合金、金属化合物などを例示でき、具体的には、Al（アルミニウム）、Au（金）、Ag（銀）などの金属やAlを含む合金などを例示できる。この反射層は、例えばスパッタリング法、真空蒸着法などの方法で形成でき、その厚さは、良好な反射光強度を得るために10nm~300nmとすることが望ましい。

【0024】また、前記記録層の表面には必要に応じて保護層を設けてもよい。この保護層に用いることができる材料としては、例えば、SiO₂などの無機材料や、メタクリル酸メチルやポリカーボネートなどの有機材料を挙げることができる。この保護層は、例えばスパッタリング法、真空蒸着法やスピンコート法などの方法で形成できる。

【0025】なお、この保護層のみで前記トラッキング層を保護することが考えられるが、この保護層のみで前記トラッキング層を良好に保護しようとすると、保護層の層厚を厚くしなければならない。しかし、既述のとおり、近接場光を用いた情報の記録及び（又は）再生においては開口程度の大きさの光スポットが得られる領域は、例えば直径100nm円形の開口を用いる場合では開口から概ね50nmまでの領域であるため、この保護層の層厚は10nm以下とすることが望ましい。このように保護層の層厚は薄くする必要があるため、この保護層のみでトラッキング層を良好に保護することは難しい。

【0026】本発明の光記録媒体では、前記記録層の表面に保護層を設ける場合、この保護層とともに前記スペーシング層が前記トラッキング層を保護するので、保護層を設けないときより一層良好にトラッキング層を保護できる。この場合、前記スペーシング層は第二の保護層の役割を果す。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る光記録媒体の一例の一部の断面図であり、図2は本発明に係る光記録媒体の一例を収容する情報記録再生装置の概略構成を示す側面図である。

【0028】図2に示す情報記録再生装置は、ヘッド装置100、光記録媒体収容部200、情報記録再生装置50などを含んでおり、光記録媒体収容部200に収容される光記録媒体15に対して近接場光Lによる情報の記録及び再生の双方を行うことができる。すなわち、情報記録時には記録情報に基づく情報記録用の近接場光Lをヘッド装置100から光記録媒体15に照射し、媒体15への情報の記録を行う。また、情報再生時には情報再生用の近接場光Lをヘッド装置100から光記録媒体15に照射し、媒体15の表面15'で反射した反射光16を情報記録再生装置50にて検出し、情報の再生を行う。さらに、情報の記録、再生のいずれの場合もトラッキング用のレーザ光L'をヘッド装置100から光記録媒体15に照射し、媒体15の表面部分15'から反射してきた反射光を図示を省略したトラッキング情報検出装置にて検出し、ヘッド装置100のトラッキング制御を行う。

【0029】光記録媒体収容部200は、図示を省略した回転駆動装置を備えており、ディスク状の光記録媒体

15を収容できる。光記録媒体15は該回転駆動装置の回転軸70に固定され、該回転駆動装置による回転駆動にて図中A方向に回転駆動される。図1に示すように、光記録媒体15は、近接場光Lによる情報の記録及び再生の双方を行う光記録媒体であり、ガラスからなる基板26上に反射層25、トラッキング制御を行うためのトラッキング層24が設けられており、その上にスペーシング層23を介して情報を記録するための記録層22が設けられている。さらに、記録層22の表面には保護層21が設けられており、情報の記録、再生用の近接場光Lが図中aの方向から照射される。

【0030】保護層21は、ここではSiO₂からなっており、スパッタリング法により厚さ10nmの層に形成されている。記録層22は、ここでは樹脂(メタクリル酸メチル)中にジアリールエテン系化合物を重量比1:1で分散させたものを、スピンコート法により厚さ約50nmの層に形成したものである。なお、ここでの記録層22の表面硬度はランクDである。なお、記録層の表面硬度及び後述するスペーシング層の表面硬度は、旭化成工業(株)製の表面硬度測定装置ハイゼガーゼ4を用いて5段階評価(A~E:Aが最高硬度)して得られたものである。

【0031】スペーシング層23は、記録層22よりも硬度が大きい層であり、ここではSiO₂からなっている。スペーシング層23の厚さは50nm以上であることが望ましく、ここでは100nmである。なお、ここでのスペーシング層23の表面硬度はランクAであり、記録層22の表面硬度(ランクD)よりも大きい。トラッキング層24は、ここではフォトリソミック材料であるスピロピラン系化合物をポリスチレン樹脂に分散させたものを、厚さ200nmの層に形成したものであり、図示を省略したトラッキングパターン部が形成されている。トラッキング層24では、ここではトラッキングパターン部として同心円状又は螺旋状のパターン部が形成されており、このトラッキングパターン部とそれ以外の部分とで光学的特性(ここではヘッド装置100から射出されるトラッキング用のレーザ光L'に対する光反射率)が互いに異なることを利用してトラッキング制御が行われる。このトラッキング制御は、ここではプッシュプル法によるものである。

【0032】反射層25は、ここではAlからなっており、スパッタリング法により厚さ300nmの層に形成されている。これにより、情報の再生、トラッキング制御等のための光記録媒体15からの反射光の光量変化の検出が容易になる。図2に示すように、ヘッド装置100は、記録再生用ヘッド(近接場光発生装置)110、トラッキング用ヘッド110'などを備えている。

【0033】ヘッド110は、レーザ光源11、光学結合装置13及び近接場光射出部14を含んでいる。レーザ光源11はレーザ光12を光学結合装置13に向けて

出射できる。光学結合装置13はレーザ光源11からのレーザ光12を近接場光射出部14に入射できる。近接場光射出部14は光学結合装置13からのレーザ光12を近接場光Lに変換できる。なお、情報再生時に光記録媒体15において情報の記録変化が生じないようにレーザ光源11から射出される情報再生用のレーザ光12の強度は、レーザ光源11から射出される情報記録用のレーザ光12の強度より小さい。

【0034】図3に近接場光射出部14の断面図を示す。図3に示すように、近接場光射出部14は、ここではコア部141とクラッド部142を有する光ファイバ14aからなっている。光ファイバ14aは、その先端部14bが化学エッチングにより先鋭化されたあと、その周辺部にアルミニウムが蒸着されることによりコート膜14cが施されている。そしてその先鋭化部分の先端部のアルミニウム膜のみが化学エッチングにより除去されることによって、本例では、開口径約100nmの開口部14dが形成されている。これにより、近接場光射出部14は光学結合装置13からのレーザ光12が光ファイバ14aの先鋭化されていない側14eに入射されることで先鋭化されている側の開口部14dより近接場光Lを出射できる。

【0035】図2示すトラッキング用ヘッド110'は浮上型スライダ31及びレーザ光源33を含んでいる。浮上型スライダ31は、透光性の材料からなっており、光記録媒体15に対向しない側の表面がレンズ形状に加工されているレンズ部32を有している。レンズ部32の直上にはレーザ光源33が配置されており、レーザ光源33からトラッキング用のレーザ光L'を出射できる。なお、トラッキング用のレーザ光L'の波長は、ここでは光記録媒体15の記録層22に吸収のない波長である。これはトラッキング用光L'により記録層22において情報の記録変化が生じるのを防ぐためである。

【0036】また、浮上型スライダ31には記録再生用ヘッド(近接場光発生装置)110の近接場光射出部14が搭載されており、この浮上型スライダ31により近接場光射出部14と光記録媒体15との間隔が制御される。図4に近接場光射出部14と光記録媒体15との間隔が制御される状態を示す。

【0037】図4に示すように、図示を省略した回転駆動装置による光記録媒体15の図中A方向の回転駆動により媒体15の表面15'が一定スピードで図中X方向に移動すると、その際に浮上型スライダ31と媒体表面15'との間に空気流Wが生じる。この空気流Wによる浮上型スライダ31の浮上力Fで浮上型スライダ31とともに近接場光射出部14が図中Z方向に浮上し、近接場光射出部14と媒体表面15'との間隔が制御される。なお、ここでの近接場光射出部14と媒体表面15'との間隔は約10nmである。

【0038】レーザ光源33と浮上型スライダ31との

配置位置は、近接場光射出部14と光記録媒体15との間隔が制御された状態でレーザ光源33から射出されるトラッキング用のレーザ光L'が光記録媒体15のトラッキング層24に焦点が合うように調整されている。トラッキング用のレーザ光L'は光記録媒体15のトラッキング層24に照射され、反射層25に反射されて、図示を省略したトラッキング情報検出装置にて光量として検出される。このトラッキング情報検出装置は光記録媒体15のトラッキングパターン部とそれ以外の部分についての反射光量の検出値、すなわちトラッキングパターン部とそれ以外の部分についての光反射率の差により、図示を省略した半径方向駆動装置を制御する。この半径方向駆動装置は近接場光射出部14を光記録媒体15の表面15'に沿って記録媒体半径方向(図中Y方向)に移動させることができる。これにより、光記録媒体15のトラッキング層24におけるトラッキングパターン部に基づいて、近接場光射出部14の図中半径方向Yの位置決め、すなわち記録再生用ヘッド110のトラッキング制御を行うことができる。

【0039】再び図2に戻るが、再生情報検出装置50は、集光レンズ17、反射光量検出用フォトダイオード18を含んでいる。集光レンズ17は媒体15の記録層22から反射してくる反射光16をフォトダイオード18に集光できる。フォトダイオード18はレンズ17からの入射光を光電変換できる。この信号は電気回路18'によって光量として検出される。この電気回路18'による検出値、すなわち記録層22の記録部と未記録部との光反射率の差により、光記録媒体15の記録層22に記録された情報を読み出すことができる。

【0040】なお、ここではトラッキング用光L'に対する光反射率の差を利用してトラッキング制御を行うが、光透過率の差や偏光方向の差を利用してトラッキング制御を行ってもよい。また、情報の記録や再生においては光反射率(又は光透過率)を、トラッキングにおいては光透過率(又は光反射率)を利用してもよい。以上説明した情報記録再生装置によると、光記録媒体15に対して情報の記録や再生を行うにあたり、光記録媒体15が図示を省略した回転駆動装置により回転駆動される。そして、近接場光射出部14は媒体15の回転によって生じる空気流Wによる浮上力Fで浮上し、近接場光射出部14と媒体15との間隔が制御される。

【0041】次に、レーザ光源11からレーザ光12が射出される。レーザ光源11で発生されたレーザ光12は光学結合装置13を介して近接場光射出部14に入射し、ここで近接場光Lに変換される。変換された近接場光Lは媒体表面15'上に照射される。これにより媒体15の記録層22に対して情報が記録される。或いは、媒体15により変調を受けた反射光16がレンズ17を介してフォトダイオード18によって光電変換され、電気回路18'によって光量として検出される。これによ

り媒体15の記録層22に記録された情報が再生される。

【0042】また、情報の記録や再生時には、レーザ光源33から浮上型スライダ31を介してトラッキング用のレーザ光L'が光記録媒体15に照射される。媒体15ではトラッキング層24の同心円状又は螺旋状のトラッキングパターン部を介して反射層25にて反射した光は、トラッキング信号として図示を省略したトラッキング情報検出装置にて検出される。このトラッキング情報検出装置による検出値に基づいて図示を省略した半径方向駆動装置にて近接場光射出部14を媒体半径方向Yに移動させる。かくしてヘッド110の近接場光射出部14が目的の位置に位置決めされる。

【0043】従来の光記録媒体では、ヘッド110が機械的衝撃などにより該媒体に衝突するなどして、該媒体における記録層の情報やトラッキング層の情報が一部破壊される可能性が高い。記録層の情報が一部破壊されたのみの場合には、エラー訂正などの信号処理技術により、情報を再生できる。また、情報の修復不可能な際には、情報の破壊領域を以後使用できないようにソフト的に決めることができる。一方、トラッキング層の情報が一部破壊されたときには、記録層の情報が一部破壊されたときとは異なり、正確なヘッド110の位置決めが不可能となるために光記録媒体に対する情報の記録や再生自体が不可能となってしまう。

【0044】しかし、本発明に係る光記録媒体15によると、ヘッド110が衝突するなどして媒体15に機械的損傷を生じても、記録層22とトラッキング層24との間に設けられている、記録層22よりも硬度が大きいスペーシング層23がその衝撃に対してトラッキング層24を保護するので、トラッキング層24は損傷を受け難い。従って、トラッキング層24におけるトラッキング情報に基づいてヘッド110の位置決めを正確に行うことができる。この光記録媒体15は、記録媒体の交換が容易でない情報記録再生装置に収容される場合に特に有効である。

【0045】次に、本発明に係る光記録媒体の機械的衝撃に対する性能評価実験を行ったので、それについて説明する。実験には、光記録媒体15と、光記録媒体15においてスペーシング層23の層厚を20nmとした光記録媒体15Aを用いた。光記録媒体15(スペーシング層23の層厚のみが異なる光記録媒体15A)は、既に説明したとおりであり、記録層22の材料には樹脂(メタクリル酸メチル)中にジアリールエテン系化合物を重量比1:1で分散させたものを用い、その層厚は約50nmとした。この記録層22の表面硬度はランクDであった。スペーシング層23の材料にはSiO₂を用いた。保護層21の材料にはSiO₂を用い、その層厚は10nmとした。なお、光記録媒体15のスペーシング層23(層厚100nm)の表面硬度はランクAであ

り、記録層22の表面硬度(ランクD)よりも大きかった。また、光記録媒体15Aのスペーシング層23(層厚20nm)の表面硬度はランクCであり、記録層22の表面硬度(ランクD)よりも大きかった。しかし、光記録媒体15のスペーシング層23(層厚100nm)の表面硬度よりも小さかった。

【0046】実験は、光記録媒体15、15Aをそれぞれ図2に示す情報記録再生装置に収容し、次のようにして行った。まず、ランダムな情報を光記録媒体15、15Aにそれぞれ記録し、その後光記録媒体15、15A 10にそれぞれ機械的衝撃を加えた。光記録媒体15、15*

	ヘッドの接触	スペーシング層の層厚	情報の再生	トラッキング
媒体15	あり	100nm	×	○
媒体15A	あり	20nm	×	×
媒体15	なし	100nm	○	○
媒体15A	なし	20nm	○	○

ヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させた後では、媒体15、15Aのいずれの場合も情報の再生は不可能であった。一方、ヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させなかったときには、媒体15、媒体15Aのいずれの場合も情報の再生は安定してできた。ヘッド110接触後には情報の再生は不可能ではあったが、記録層22の情報が一部破壊されたのみの場合には、エラー訂正などの信号処理技術により、情報を再生できた。また、情報の修復不可能な際には、情報の破壊領域を以後使用できないようにソフト的に決めることができた。

【0048】トラッキング制御については、ヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させた後では、スペーシング層23の層厚が100nmの光記録媒体15を用いて行った評価実験では安定してできた。また、スペーシング層23の層厚が20nmの光記録媒体15Aを用いて行った評価実験では不可能であった。これは、媒体15Aのスペーシング層(層厚20nm)もトラッキング層を保護する効果はあるものの、ここでの接触実験の条件においてはトラッキング層を良好に保護できるほどの効果は得られなかったものと考えられる。一方、ヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させなかったときには、媒体15、15Aのいずれの場合もトラッキング制御は安定してできた。

【0049】以上の結果から、記録層22とトラッキング層24の間に、記録層22よりも硬度が高いスペーシング層23を設けることで、ヘッド110が衝突するなどして媒体15に機械的損傷が生じてもトラッキング層24は損傷を受け難く、ヘッド110の位置決めを正確に行うことが可能であることがわかった。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、基板上に少なくともトラッキング制御を行うためのトラッキング層と、情報を記録するための、前記トラッキング層※50

*Aへの機械的衝撃の付与は、媒体回転数3000rpmで安定してスライダ31を浮上させた状態から、図4中のZ方向下向きにスライダ31を押さえつける外力をヘッド110に加えることで行った。

【0047】以下にヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させた後に、情報の再生及びトラッキング制御を行い、それらの可否を評価した実験結果を示す。なお、下2行には比較として、ヘッド110を光記録媒体15、15Aに接触させなかったときの実験結果も示している。

※層上の記録層とを有し、近接場光による情報の記録及び(又は)再生を行う光記録媒体であって、ヘッドが衝突するなどして媒体に機械的損傷を生じてもトラッキング層は損傷を受け難く、ヘッドの位置決めを正確に行うことができる光記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体の一例の一部の断面図である。

【図2】本発明に係る光記録媒体の一例を収容する情報記録再生装置の概略構成を示す側面図である。

【図3】図2に示す記録再生用ヘッド(近接場光発生装置)の近接場光射出部の断面図である。

【図4】記録再生用ヘッド(近接場光発生装置)の近接場光射出部と光記録媒体との間隔が制御される状態を示す図である。

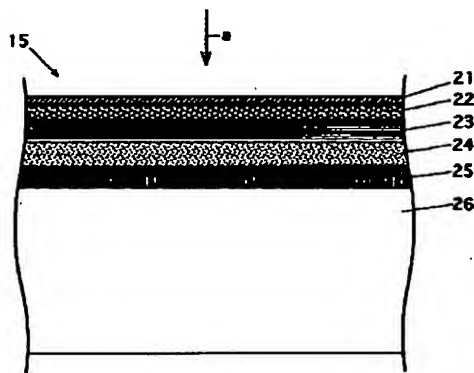
【符号の説明】

- 11 レーザ光源
- 12 レーザ光
- 13 光学結合装置
- 14 近接場光射出部
- 141 コア部
- 142 クラッド部
- 14a 光ファイバ
- 14b 光ファイバの先端部
- 14c コート膜
- 14d 開口部
- 14e 光ファイバ14aの先鋭化されていない側
- 15、15A 光記録媒体
- 15' 記録媒体15の表面
- 16 媒体15からの反射光
- 17 集光レンズ
- 18 反射光量検出用フォトダイオード
- 18' 電気回路
- 21 保護層

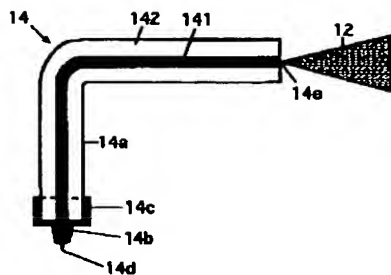
13

- 22 記録層
- 23 スペーシング層
- 24 トラッキング層
- 25 反射層
- 26 基板
- 31 浮上型スライダ
- 32 レンズ部
- 33 レーザ光源
- 50 再生情報検出装置

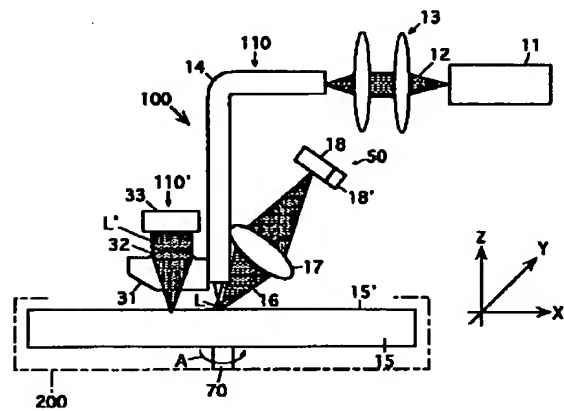
【図1】



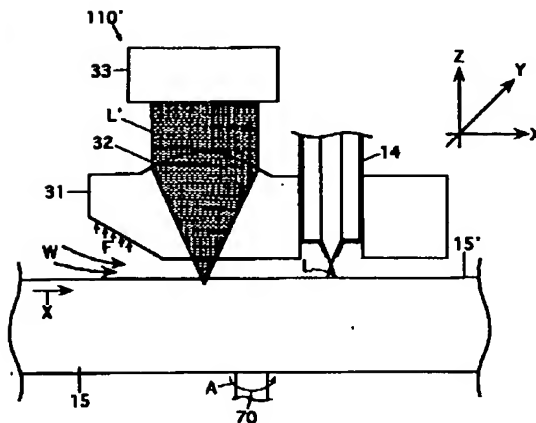
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G11B 7/24

識別記号

534

FI

G11B 7/24

テーマコード(参考)

534M

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the optical recording medium which performs the informational record and (or) the playback by approaching space light.

[0002]

[Description of the Prior Art] as for an optical recording medium, record of the information on this medium and (or) playback (carrying out reading appearance) of the information from this medium are performed by light being irradiated. the informational record and (or) the playback by this light are performed by the information record regenerative apparatus which performs informational record and (or) playback.

[0003] with an information record regenerative apparatus, the head which can inject light is usually carried for informational record and (or) playback, and informational record and (or) playback are performed to this medium by irradiating the light injected from this head at an optical recording medium. Tracking control is performed in order to make it correspond to the part which sets the location of a head as the object of an optical recording medium at this time.

[0004] The information record section for recording information and the tracking field for performing tracking control are usually established in the optical recording medium. for example, informational record and (or) playback are performed by irradiating the light from a head at a recording layer, and tracking control is performed based on the tracking information in this tracking layer by irradiating the light for tracking from a head at a tracking layer by the case where informational record and (or) playback are performed using the optical recording medium with which a tracking layer is prepared as a tracking field and the recording layer is prepared as an information record section on the substrate.

[0005] by the way, recently, record of the information by approaching space light and (or) playback attract attention as record of the information on high density, and (or) playback. the informational record and (or) the playback by approaching space light are performed by the information record regenerative apparatus carrying the approaching space light generator which can inject approaching space light as a head. In order for approaching space light to reach from the approaching space light injection section of a head (approaching space light generator) to several 10nm - about 100nm, in the optical recording medium which adopts a tracking layer as a tracking field and adopts a recording layer as an information record section, it is necessary to arrange a recording layer near the medium front face. Moreover, generally it is arranged near the surface of a medium like [a tracking layer] the recording layer. Therefore, the optical recording medium which has a tracking layer for performing tracking control at least and a recording layer for recording the information on this tracking layer is used for example, on a substrate as a medium for contiguity field optical recording.

[0006] moreover, in order to make the approaching space light from a head reach an optical recording medium, at the time of informational record and (or) playback, contiguity arrangement of the head is carried out at an optical recording medium. therefore -- for example, possibility that a head will collide with this medium by a mechanical shock etc., and a part of the information on a recording layer and the

information on a tracking layer in this medium will be destroyed in the case where the informational record and (or) the playback by approaching space light are performed using the optical recording medium which has a tracking layer for performing tracking control at least on a substrate and a recording layer for recording the information on this tracking layer is high. A part of information on a recording layer is destroyed, and, in a request, information can be reproduced with signal-processing techniques, such as an error correction. Moreover, when informational restoration is impossible, it can be decided in software that an informational destructive field cannot be used henceforth.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, unlike the time of a part of information on a recording layer being destroyed, when a part of information on a tracking layer is destroyed, since positioning of an exact head becomes impossible, the informational record and the informational playback itself to an optical recording medium will become impossible. This is a big problem in the information record regenerative apparatus for which exchange of a record medium is not easy like a hard disk drive unit.

[0008] Then, a tracking layer for this invention to perform tracking control at least on a substrate, It is the optical recording medium which has a recording layer on said tracking layer for recording information, and performs the informational record and (or) the playback by approaching space light. Even if a head collides and you produce a mechanical damage to a medium, let it be a technical problem for a tracking layer to offer the optical recording medium which cannot receive breakage easily and can position a head to accuracy.

[0009]

[Means for Solving the Problem] in order that this invention may solve said technical problem, it has a tracking layer for performing tracking control at least on a substrate, and a recording layer on said tracking layer for recording information, and it is the optical recording medium which performs the informational record and (or) the playback by approaching space light, and the optical recording medium characterized by to prepare the spacing layer with a degree of hardness higher than said recording layer between said recording layers and said tracking layers offers.

[0010] In the optical recording medium concerning this invention, the spacing layer with a degree of hardness higher than this recording layer is prepared between the tracking layer for performing tracking control, and the recording layer on said tracking layer for recording information. the optical recording medium concerning this invention is held in the information record regenerative apparatus which performs the informational record and (or) the playback for example, by approaching space light, it is that approaching space light is irradiated by said recording layer side from the head (approaching space light generator) carried in this equipment, and informational record and (or) playback are performed. At this time, the light for tracking is irradiated by the tracking layer, tracking control is performed, and a head is positioned.

[0011] Since according to the optical recording medium concerning this invention the spacing layer with a degree of hardness higher than said recording layer prepared between said recording layers and said tracking layers protects this tracking layer to the impact even if a head collides and it produces a mechanical damage to a medium, this tracking layer cannot receive breakage easily. Therefore, based on the tracking information in said tracking layer, a head can be positioned to accuracy. The optical recording medium of this invention is effective especially when exchange of a record medium is held in the information record regenerative apparatus which is not easy.

[0012] In addition, any of the layer which will record information from now on, and the layer which already recorded information are sufficient as "the recording layer for recording information" said to this invention. moreover, information is already recorded and each of optical recording media which can perform informational record and reproductive both sides, optical recording media which can reproduce the information is contained in "the optical recording medium which performs informational record and (or) playback."

[0013] The layer containing photochromic ingredients which contain the organic coloring matter used by CD-R (Compact Disc Recordable) etc., such as cyanine and a phthalocyanine, as said recording

layer, for example, such as a layer, a SUPIRO pyran system compound, and a diaryl ethene system compound, etc. can be mentioned. This recording layer can be formed by approaches, such as a vacuum deposition method and a spin coat method. In addition, since record takes place in the so-called photon mode in which informational record is performed by the photon of light when said recording layer is a layer containing a photochromic ingredient, it is suitable for the record using a very feeble light.

[0014] approaching space light in the informational record and (or) the playback using approaching space light, although it can be made to generate by condensing light from the light source to this minute opening of the approaching space light injection section of this approaching space light generator when, adopting the approaching space light injection section which has minute opening as an approaching space light generator for example The field where the optical spot of the magnitude of opening extent is obtained is a several 10nm - about 100nm field from opening, for example, is a field to 50nm in general from opening in the case where circular opening with a diameter of 100nm is used. Therefore, if there is record layer thickness 50nm of abbreviation in this case, even if it is enough and there is thickness beyond this, it will become useless, and cost will become high from it being necessary to use the record ingredient of an excess so much. Therefore, about 50nm can be illustrated as thickness of said recording layer.

[0015] As an ingredient which can be used for said spacing layer, the ingredient by which this spacing layer is made in a layer with it can be adopted, and metallic compounds, such as a metallic oxide, a metal nitride, metallic carbide, metallic sulfide, and a metal selenide, can be illustrated. [a large thru/or degree of hardness and] [higher than said recording layer] This spacing layer can be formed by approaches, such as a vacuum deposition method and a reactive-sputtering method. in addition, as an example in the case of using metallic compounds as said spacing layer Silicon oxide (SiO_2), an aluminum oxide (aluminum 2O_3), A magnesium oxide (MgO), silicon nitride (Si_3N_4), alumimium nitride (AlN), Tantalum oxide ($\text{Ta } 2\text{O}_5$), the layer which consists of one of ingredients among zirconium dioxides (ZrO), or the layer which consists of mixture which uses one of ingredients as a principal component among these ingredients can be mentioned.

[0016] As for the thickness of said spacing layer, it is desirable to be referred to as 50nm or more. If this thickness is smaller than 50nm, the advantage from which said tracking layer is protected by preparing a spacing layer will be hard to be acquired. Moreover, since it will be easy to produce the problem that the distance between a recording layer and a tracking layer becomes large, and the precision of tracking falls although the dependability of tracking layer protection goes up if thickness exceeds several 100nm, as for the thickness of a spacing layer, it is desirable to make it 500nm or less.

[0017] In the optical recording medium of this invention, for example, information can be recorded by making the Records Department differ in an optical property mutually from the non-Records Department in said recording layer, and information can be reproduced using the Records Department differing in an optical property mutually from the non-Records Department. Tracking control can be performed using the tracking pattern section differing in an optical property mutually from the other part in said tracking layer. As said tracking layer, the layer in which concentric circular or the spiral pattern section is formed can be illustrated as the tracking pattern section.

[0018] It says that the tracking pattern section in said tracking layer differs in the rate of a light reflex to the light of the predetermined wavelength for performing that the Records Department in said recording layer differs in the rate of a light reflex to the light of the predetermined wavelength for reproducing information, saying "optical properties differ" from the non-Records Department, and tracking control from the other part etc.

[0019] for example, with the information record regenerative apparatus which performs the informational record and (or) the playback by approaching space light, the quantity of light of the reflected light about the tracking pattern section in said tracking layer and the other part is detected, and positioning of a head, i.e., tracking control, is performed by making a head follow in footsteps of the tracking pattern section using the difference of the rate of a light reflex. If there is 5% - about 10% of differences of this rate of a light reflex, they can distinguish and detect that difference good.

[0020] In addition, the difference in an optical property can mention the case where the tracking pattern

section in said tracking layer differs in the light transmittance to the light of the predetermined wavelength for performing the case where the Records Department in said recording layer differs in the light transmittance to the light of the predetermined wavelength not only when based on this rate of a light reflex, but for performing informational playback from the non-Records Department, and tracking control from the other part. In this case, the difference of that light transmittance will be used in the information record regenerative apparatus of the type which detects the quantity of light of the transmitted light.

[0021] moreover In said recording layer In the case where the difference of the polarization direction of the reflected light from the Records Department to the light of the predetermined wavelength for reproducing information and the polarization direction of incident light differs from the difference of the polarization direction of the reflected light from the non-Records Department, and the polarization direction of incident light, or said tracking layer Tracking control The case where the difference of the polarization direction of the reflected light from the tracking pattern section to the light of the predetermined wavelength for carrying out and the polarization direction of incident light differs from the difference of the polarization direction of the reflected light from parts other than this tracking pattern section and the polarization direction of incident light can be mentioned. In this case, the difference of that polarization direction will be used in the information record regenerative apparatus of the type which detects the polarization direction.

[0022] Furthermore, in informational record, playback, and tracking, the difference between the rate of these light reflexes, light transmittance, and the polarization direction can be combined, or can be used properly and used. For example, in informational record and playback, light transmittance (or rate of a light reflex) may be used for the rate of a light reflex (or light transmittance) in tracking. As construction material which can be used for said tracking layer, the thing which made polystyrene resin distribute the SUPIRO pyran system compound which is specifically a photochromic ingredient can be illustrated. In this case, as for the thickness of a tracking layer, it is desirable to be referred to as 50nm - 200nm.

[0023] Glass and various plastics can be illustrated as an ingredient which can be used for said substrate. As this plastics, acrylic resin, methacrylic resin, polycarbonate resin, etc. can be mentioned, for example. In the optical recording medium concerning this invention, when carrying out informational playback or tracking control by change of the amount of reflected lights, in order to make detection of quantity of light change easy, a reflecting layer may be prepared between said substrates and said tracking layers. As an ingredient which can be used for this reflecting layer, the metal which has light reflex nature, an alloy, metallic compounds, etc. can be illustrated, and, specifically, the alloy containing metals and aluminum, such as aluminum (aluminum), Au(gold), and Ag (silver), etc. can be illustrated. This reflecting layer can be formed by approaches, such as for example, the sputtering method and a vacuum deposition method, and in order to obtain good reflected light reinforcement, as for that thickness, it is desirable [a reflecting layer] to be referred to as 10nm - 300nm.

[0024] Moreover, a protective layer may be prepared in the front face of said recording layer if needed. as the ingredient which can be used for this protective layer -- SiO₂ etc. -- organic materials, such as an inorganic material, a methyl methacrylate, and a polycarbonate, can be mentioned. This protective layer can be formed by approaches, such as for example, the sputtering method, a vacuum deposition method, and a spin coat method.

[0025] In addition, although it is possible to protect said tracking layer only by this protective layer, if it is going to protect said tracking layer good only by this protective layer, thickness of a protective layer must be thickened. however, since the field where the optical spot of the magnitude of opening extent is obtained in the informational record and (or) the playback using approaching space light is a field to 50nm in general from opening in the case where opening circular the diameter of 100nm is used, as stated above, as for the thickness of this protective layer, it is desirable to be referred to as 10nm or less. Thus, since it is necessary to make thickness of a protective layer thin, it is difficult to protect a tracking layer good only by this protective layer.

[0026] In the optical recording medium of this invention, since said spacing layer protects said tracking layer with this protective layer when preparing a protective layer in the front face of said recording

layer, a tracking layer can be further protected from the time of not preparing a protective layer to fitness. In this case, said spacing layer plays the role of the second protective layer.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is some sectional views of an example of the optical recording medium concerning this invention, and drawing 2 is the side elevation showing the outline configuration of the information record regenerative apparatus which holds an example of the optical recording medium concerning this invention.

[0028] The information record regenerative apparatus shown in drawing 2 contains head equipment 100, the optical-recording-medium hold section 200, the information record regenerative apparatus 50, etc., and can perform record of the information by the approaching space light L, and reproductive both sides to the optical recording medium 15 held in the optical-recording-medium hold section 200. That is, at the time of information record, the approaching space light L for information record based on recording information is irradiated from head equipment 100 at an optical recording medium 15, and information on a medium 15 is recorded. Moreover, at the time of information playback, the approaching space light L for information playback is irradiated from head equipment 100 at an optical recording medium 15, the information record regenerative apparatus 50 detects the reflected light 16 reflected by surface 15' of a medium 15, and information is reproduced. Furthermore, in informational record and reproductive any case, laser beam L' for tracking is irradiated from head equipment 100 at an optical recording medium 15, the tracking information detection equipment which omitted the graphic display detects the reflected light reflected from surface partial 15' of a medium 15, and tracking control of head equipment 100 is performed.

[0029] The optical-recording-medium hold section 200 is equipped with the revolution driving gear which omitted the graphic display, and can hold the disk-like optical recording medium 15. It is fixed to the revolving shaft 70 of this revolution driving gear, and revolution actuation of the optical recording medium 15 is carried out in the direction of A in drawing by the revolution actuation by this revolution driving gear. As shown in drawing 1, an optical recording medium 15 is an optical recording medium which performs record of the information by the approaching space light L, and reproductive both sides, the tracking layer 24 for performing a reflecting layer 25 and tracking control is formed on the substrate 26 which consists of glass, and the recording layer 22 for recording information through the spacing layer 23 on it is formed. Furthermore, the protective layer 21 is formed in the front face of a recording layer 22, and the approaching space light L informational record and for playback is irradiated from the direction of [in / a / drawing].

[0030] a protective layer 21 -- here -- SiO₂ from -- it has become and is formed in the layer with a thickness of 10nm by the sputtering method. A recording layer 22 forms at a layer with a thickness of about 50nm what distributed the diaryl ethene system compound by the weight ratio 1:1 with a spin coat method into resin (methyl methacrylate) here. In addition, the surface hardness of the recording layer 22 here is Rank D. In addition, using the surface hardness measuring device HAIZE gauze 4 by Asahi Chemical Industry Co., Ltd., five-step assessment (A-E:A is the highest degree of hardness) of the surface hardness of a recording layer and the surface hardness of a spacing layer mentioned later is carried out, and it is obtained.

[0031] the spacing layer 23 -- a layer with a larger degree of hardness than a recording layer 22 -- it is -- here -- SiO₂ from -- it has become. As for the thickness of the spacing layer 23, it is desirable that it is 50nm or more, and it is 100nm here. In addition, the surface hardness of the spacing layer 23 here is Rank A, and is larger than the surface hardness (rank D) of a recording layer 22. The tracking layer 24 forms in a layer with a thickness of 200nm the thing which made polystyrene resin distribute the SUPIRO pyran system compound which is a photochromic ingredient here, and the tracking pattern section which omitted the graphic display is formed. In the tracking layer 24, the pattern section concentric circular or spiral as the tracking pattern section is formed, and tracking control is performed here using this tracking pattern section differing in an optical property (rate of a light reflex to laser beam L' for tracking injected from head equipment 100 here) mutually from the other part. This tracking

control is based on the push pull method here.

[0032] The reflecting layer 25 consists of aluminum here, and is formed in the layer with a thickness of 300nm by the sputtering method. Thereby, detection of quantity of light change of the reflected light from the optical recording medium 15 for informational playback, tracking control, etc. becomes easy. As shown in drawing 2, head equipment 100 is equipped with the head 110 for record playback (approaching space light generator), head for tracking 110', etc.

[0033] The head 110 contains a laser light source 11, the optical coupler 13, and the approaching space light injection section 14. A laser light source 11 can turn and carry out outgoing radiation of the laser beam 12 to the optical coupler 13. The optical coupler 13 can carry out incidence of the laser beam 12 from a laser light source 11 to the approaching space light injection section 14. The approaching space light injection section 14 can change the laser beam 12 from the optical coupler 13 into the approaching space light L. In addition, the reinforcement of the laser beam 12 for information playback injected from a laser light source 11 so that an informational record change may not arise in an optical recording medium 15 at the time of information playback is smaller than the reinforcement of the laser beam 12 for information record injected from a laser light source 11.

[0034] The sectional view of the approaching space light injection section 14 is shown in drawing 3. As shown in drawing 3, the approaching space light injection section 14 consists of optical fiber 14a which has the core section 141 and the clad section 142 here. After the point 14b is radicalized with chemical etching, when aluminum is vapor-deposited by the periphery, as for optical fiber 14a, coat film 14c is given. And by removing only the aluminum film of the point of the radicalization part by chemical etching, 14d of openings with an open aperture of about 100nm is formed by this example. More nearly thereby than 14d of openings of the side which is radicalized by incidence of the laser beam 12 from the optical coupler 13 being carried out to side 14e in which optical fiber 14a is not radicalized, the approaching space light injection section 14 can carry out outgoing radiation of the approaching space light L.

[0035] Drawing 2 Shown head 110' for tracking contains the floatation mold slider 31 and the laser light source 33. The floatation mold slider 31 consists of an ingredient of translucency, and it has the lens section 32 by which the front face of the side which does not counter an optical recording medium 15 is processed into the lens configuration. The laser light source 33 is arranged right above [of the lens section 32], and laser beam L' for tracking can be injected from a laser light source 33. In addition, the wavelength of laser beam L' for tracking is wavelength which does not have absorption in the recording layer 22 of an optical recording medium 15 here. This is for preventing an informational record change arising in a recording layer 22 by optical L' for tracking.

[0036] Moreover, the approaching space light injection section 14 of the head 110 for record playback (approaching space light generator) is carried in the floatation mold slider 31, and spacing of the approaching space light injection section 14 and an optical recording medium 15 is controlled by this floatation mold slider 31. The condition that spacing of the approaching space light injection section 14 and an optical recording medium 15 is controlled by drawing 4 is shown.

[0037] If surface 15' of a medium 15 moves in the direction of X in drawing at fixed speed by revolution actuation of the direction of A in drawing of the optical recording medium 15 by the revolution driving gear which omitted the graphic display as shown in drawing 4, Airstream W will arise between the floatation mold slider 31 and medium surface 15' in that case. The approaching space light injection section 14 surfaces to the Z direction in drawing with the floatation mold slider 31 by the floatation force F of the floatation mold slider 31 by this airstream W, and spacing of the approaching space light injection section 14 and medium surface 15' is controlled. In addition, spacing of the approaching space light injection section 14 here and medium surface 15' is about 10nm.

[0038] The arrangement location of a laser light source 33 and the floatation mold slider 31 is adjusted so that the focus of laser beam L' for tracking injected from a laser light source 33 where spacing of the approaching space light injection section 14 and an optical recording medium 15 is controlled may suit to the tracking layer 24 of an optical recording medium 15. The tracking layer 24 of an optical recording medium 15 irradiates, it is reflected in a reflecting layer 25, and laser beam L' for tracking is detected as

the quantity of light by the tracking information detection equipment which omitted the graphic display. This tracking information detection equipment controls the radial driving gear which omitted the graphic display by the difference of the tracking pattern section of an optical recording medium 15 and the other detection value of the amount of reflected lights about a part, i.e., the tracking pattern section and the rate of a light reflex about the other part. This radial driving gear can move the approaching space light injection section 14 to the record-medium radial (the direction of Y in drawing) along with surface 15' of an optical recording medium 15. Thereby, based on the tracking pattern section in the tracking layer 24 of an optical recording medium 15, positioning of the approaching space light injection section 14 radial [in drawing / Y], i.e., the tracking control of the head 110 for record playback, can be performed.

[0039] Although it returns to drawing 2 again, playback information detection equipment 50 contains the condenser lens 17 and the photodiode 18 for the amount detection of reflected lights. A condenser lens 17 can condense the reflected light 16 reflected from the recording layer 22 of a medium 15 to a photodiode 18. A photodiode 18 can carry out photo electric translation of the incident light from a lens 17. This signal is detected by electrical circuit 18' as the quantity of light. The information recorded on the recording layer 22 of an optical recording medium 15 can be read according to the difference of the detection value of a light reflex by this electrical circuit 18', i.e., the rate of the Records Department of a recording layer 22, and the non-Records Department.

[0040] In addition, although tracking control is performed here using the difference of the rate of a light reflex to optical L' for tracking, tracking control may be performed using the difference of light transmittance, or the difference of the polarization direction. Moreover, in informational record and playback, light transmittance (or rate of a light reflex) may be used for the rate of a light reflex (or light transmittance) in tracking. According to the information record regenerative apparatus explained above, in performing informational record and playback to an optical recording medium 15, revolution actuation of the optical recording medium 15 is carried out by the revolution driving gear which omitted the graphic display. And the approaching space light injection section 14 surfaces by the floatation force F by the airstream W produced by revolution of a medium 15, and spacing of the approaching space light injection section 14 and a medium 15 is controlled.

[0041] Next, a laser beam 12 is injected from a laser light source 11. Incidence of the laser beam 12 emitted by the laser light source 11 is carried out to the approaching space light injection section 14 through the optical coupler 13, and it is changed into the approaching space light L here. The changed approaching space light L is irradiated on medium surface 15'. Thereby, information is recorded to the recording layer 22 of a medium 15. Or photo electric translation of the carrier beam reflected light 16 is carried out by the medium 15 with a photodiode 18 through a lens 17 in a modulation, and it is detected by electrical circuit 18' as the quantity of light. The information recorded on the recording layer 22 of a medium 15 by this is reproduced.

[0042] Moreover, at the time of informational record or playback, laser beam L' for tracking is irradiated by the optical recording medium 15 through the floatation mold slider 31 from a laser light source 33. By the medium 15, the light reflected by the reflecting layer 25 through the concentric circular or spiral tracking pattern section of the tracking layer 24 is detected by the tracking information detection equipment which omitted the graphic display as a tracking signal. The approaching space light injection section 14 is moved to medium radial [Y] with the radial driving gear which omitted the graphic display based on the detection value by this tracking information detection equipment. The approaching space light injection section 14 of a head 110 is positioned in this way in the target location.

[0043] Possibility that a head 110 will collide with this medium by a mechanical shock etc., and a part of the information on a recording layer and the information on a tracking layer in this medium will be destroyed in the conventional optical recording medium is high. A part of information on a recording layer is destroyed, and, in a request, information can be reproduced with signal-processing techniques, such as an error correction. Moreover, when informational restoration is impossible, it can be decided in software that an informational destructive field cannot be used henceforth. On the other hand, unlike the time of a part of information on a recording layer being destroyed, when a part of information on a tracking layer is destroyed, since positioning of the exact head 110 becomes impossible, the

informational record and the informational playback itself to an optical recording medium will become impossible.

[0044] However, since according to the optical recording medium 15 concerning this invention the spacing layer 23 with a larger degree of hardness prepared between the recording layer 22 and the tracking layer 24 than a recording layer 22 protects the tracking layer 24 to the impact even if a head 110 collides and it produces a mechanical damage to a medium 15, the tracking layer 24 cannot receive breakage easily. Therefore, based on the tracking information in the tracking layer 24, a head 110 can be positioned to accuracy. This optical recording medium 15 is effective especially when exchange of a record medium is held in the information record regenerative apparatus which is not easy.

[0045] Next, since the performance-evaluation experiment to the mechanical shock of the optical recording medium concerning this invention was conducted, it is explained. Optical-recording-medium 15A which set thickness of the spacing layer 23 to 20nm in the optical recording medium 15 and the optical recording medium 15 was used for the experiment. An optical recording medium 15 (optical-recording-medium 15A from which only the thickness of the spacing layer 23 differs) is as having already explained, and the thickness set it to about 50nm using the thing which made the ingredient of a recording layer 22 distribute a diaryl ethene system compound by the weight ratio 1:1 in resin (methyl methacrylate). The surface hardness of this recording layer 22 was Rank D. In the ingredient of the spacing layer 23, it is SiO₂. It used. The thickness could be 10nm at the ingredient of a protective layer 21 using SiO₂. In addition, the surface hardness of the spacing layer 23 (100nm of thickness) of an optical recording medium 15 was Rank A, and was larger than the surface hardness (rank D) of a recording layer 22. Moreover, the surface hardness of the spacing layer 23 (20nm of thickness) of optical-recording-medium 15A was Rank C, and was larger than the surface hardness (rank D) of a recording layer 22. However, it was smaller than the surface hardness of the spacing layer 23 (100nm of thickness) of an optical recording medium 15.

[0046] The experiment was held in the information record regenerative apparatus which shows optical recording media 15 and 15A to drawing 2, respectively, and was conducted as follows. First, random information was recorded on optical recording media 15 and 15A, respectively, and the mechanical shock was added to the crepuscular-rays record media 15 and 15A, respectively. Grant of the mechanical shock to optical recording media 15 and 15A was performed by applying to a head 110 the external force which suppresses a slider 31 downward [Z direction] in drawing 4 from the condition of it having been stabilized in medium rotational frequency 3000rpm, and having surfaced the slider 31.

[0047] After contacting a head 110 to below at optical recording media 15 and 15A, informational playback and tracking control are performed and the experimental result which evaluated those propriety is shown. In addition, the experimental result when not contacting a head 110 to optical recording media 15 and 15A is also shown in two lines as a comparison the bottom.

Contact of a head Thickness of a spacing layer Informational playback Tracking medium 15 It is. 100nm x O Medium 15A **** 20nm x The x medium 15 Nothing 100nm O O Medium 15A Nothing 20nm O After contacting the O head 110 to optical recording media 15 and 15A, in any [of Media 15 and 15A] case, it was impossible for informational playback. On the other hand, when not contacting a head 110 to optical recording media 15 and 15A, in any [of a medium 15 and medium 15A] case, it was stabilized, and, as for informational playback, it was completed. Although informational playback was impossible after head 110 contact, a part of information on a recording layer 22 was destroyed, and, in the request, information has been reproduced with signal-processing techniques, such as an error correction. Moreover, when informational restoration was impossible, it was able to be decided in software that an informational destructive field could not be used henceforth.

[0048] About tracking control, after contacting a head 110 to optical recording media 15 and 15A, thickness of the spacing layer 23 was stabilized and made in the assessment experiment conducted using the optical recording medium 15 which is 100nm. Moreover, in the assessment experiment which the thickness of the spacing layer 23 conducted using optical-recording-medium 15A which is 20nm, it was impossible. The spacing layer (20nm of thickness) of medium 15A is also considered that effectiveness to the extent that the effectiveness that this protects a tracking layer can protect a tracking layer good in

the conditions of a contact experiment of a certain thing here was not acquired. On the other hand, when not contacting a head 110 to optical recording media 15 and 15A, in any [of Media 15 and 15A] case, it was stabilized, and it was completed. [of tracking control]

[0049] Even if the head 110 collided and the mechanical damage arose from the above result to the medium 15 by forming the spacing layer 23 with a degree of hardness higher than a recording layer 22 between a recording layer 22 and the tracking layer 24, it was hard to receive breakage and, as for the tracking layer 24, it turned out that it is possible to position a head 110 to accuracy.

[0050]

[Effect of the Invention] The tracking layer for performing tracking control at least on a substrate according to this invention, as explained above, It is the optical recording medium which has a recording layer on said tracking layer for recording information, and performs the informational record and (or) the playback by approaching space light. Even if a head collides and it produces a mechanical damage to a medium, a tracking layer cannot receive breakage easily and can offer the optical recording medium which can position a head to accuracy.

[Translation done.]